

1. 目的

嫌気性充てん塔法による有機性廃水の処理効率の高いことなどについては、筆者もすでに実験研究している。¹⁾ McCarty²⁾によると嫌気性充てん塔法は高濃度の溶解性有機性廃水を処理するのに、特に適していると言われているが、本実験では高濃度の浮遊性有機性廃水を用いて、その嫌気性分解の過程とその効率を回分式により行なった。特に、嫌気性分解により生成した炭素化合物および窒素化合物を中心に研究した。

2. 実験装置および実験方法

実験装置を図-1に示す。充てん塔は内径20cm、高さ150cmの塩ビ製であり、塔内にプラスチック製のI-ballを用いた。これによる空隙率は91.6%であった。温度は塔の周囲に巻いた電気毛布で制御し、下部を約35℃、上部を約30℃として、塔内の流動はこれらの温度差を利用して行なった。試料は仙台市下水処理場の余剰活性汚泥を約2倍に濃縮したものを、十分に混合して36ℓづつ塔内に入れた。なお、種汚泥は使用せず、無種種で実験した。汚泥の性状を表-1に示す。このような条件で約2ヶ月間運転し、発生ガス量とその組成、TOC、T-N、NH₃-Nなどを測定した。

表-1 汚泥の性状(%)

		RUN 1	RUN 2
T S		14,300	19,700
V T S		10,930	14,760
S S		12,880	17,280
V S S		10,010	13,840
T O C		6,300	8,930
C O D _{Cr}		17,900	20,700

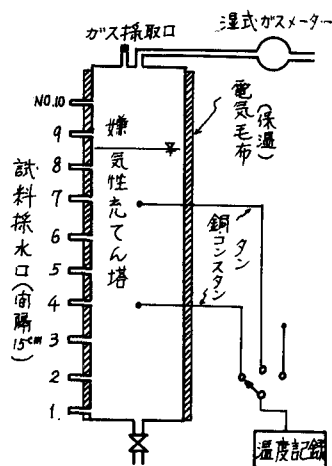


図-1 実験装置

3. 実験結果および考察

発生ガス—嫌気性分解により発生したCH₄やCO₂の多くはガスとして放散するが、残部は溶存している。そこで、放散したガス(CH₄とCO₂)の発生状況を図-2に示す。図より、RUN 1, 2ともにガスの発生は早く、約20日頃までにその発生はほぼ完了したことがわかる。なお、放散ガス量はRUN 1, および2でそれぞれ255, 323 cc/T.V.S.gと一般の下水汚泥の嫌気性消化法による放散量(300~350 cc/T.V.S.g)に比べて遜色なく、浄化効果の高いことが認められた。放散ガス中のCH₄/CO₂(見掛けの値)を図-2にプロットしてある。この比は経過日数の増加と共に増加しているが、

これはガスの発生量の減少につれて発生ガス中のCO₂の溶解量が増加するためと思われる。最終的には、溶存CH₄とCO₂の総量はRUN 1, および2でそれぞれ41, および47.2ℓであったので、これらより発生ガス中の真のCH₄/CO₂を求めたところ、RUN 1, および2でそれぞれ1.40, および1.62であった。

溶解性有機物量—溶解性TOCを測定した結果を図-3に示す。図より、TOCは実験開始後10日頃に一時的に高くなるが、その後は急激に減少し、20日頃にはRUN 1, 2ともに300~400 mg/L程度となり、30日以降では100~200 mg/Lとなって安定していることがわかる。このように、図-2, および3より10数日頃ま

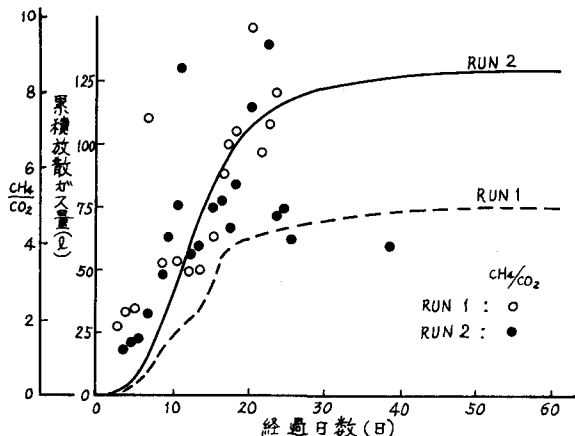


図-2 放散ガスの経時変化

でに汚泥の分解（液化）がほぼ完了し、20日頃までにはガス化がほぼ完了したと思われる。なお、これらを裏付けるように、低級脂肪酸（C₂₀程度まで）は約2ヶ月経過後のろ液では検出されなかった。

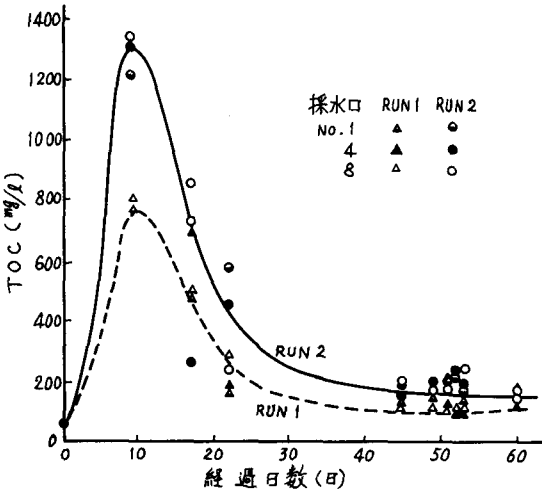


図-3 溶解性TOCの経時変化

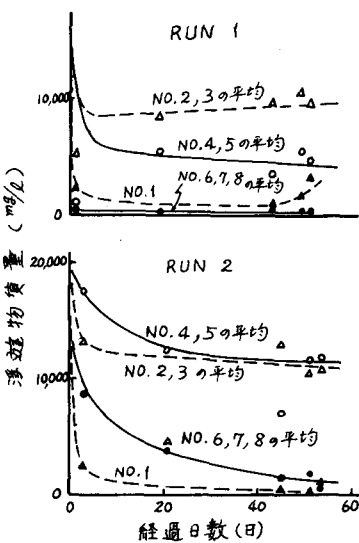


図-4 浮遊物質量の経時変化

浮遊物質量— 嫌気性ろてん塔内のSSを各採水口より採取

した試料から求めたところ、図-4のような結果がえられた。これらの測定値から塔内のSSの挙動を推測すると、実験開始後数日のうちに高濃度のSSが塔内の中間部に限られ、かつ安定して存在していると考えられる。すなわち、汚泥は10日頃には嫌気性分解を受けて減少しており、更に、RUN 1 および2でともにSSが100 mg/L程度のNO. 6, 7, 8の上層部、5000~12000 mg/Lと高濃度SSを含むNO. 2~5の中層部、およびSSが100 mg/L程度のNO. 1の下層部の三層に汚泥が分離したことが認められた。なお、実験終了後嫌気性ろてん塔内の汚泥を調べたところ、I-ballの中に俘留されており、採水口から十分に採取できなかった汚泥が存在していたことがわかった。

分解した炭素の挙動— 分解した余剰下水汚泥から生成した炭素化合物を溶存ガス、TOC、および放散ガスに分けて、それぞれの挙動を調べた結果を図-5に示す。図より、生成した全炭素量はRUN 1、および2でそれぞれ78g、および117g程度であることがわかる。一方、溶液中のNH₄-Nは約20g および30g であったので、分解した汚泥から求められるC/NはRUN 1、および2でともに約3.9と一般的な汚泥のC/Nの4.3に近似していた。

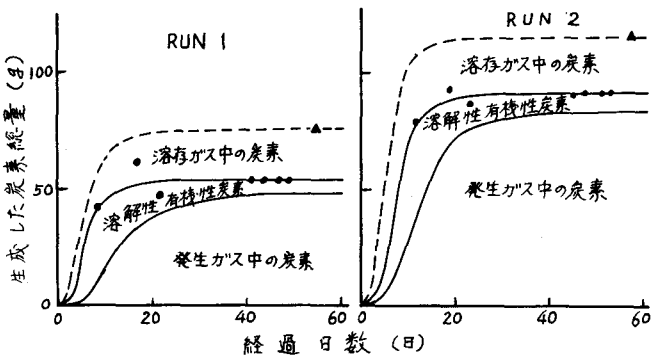


図-5 下水汚泥の嫌気性分解により生成した各種炭素と全炭素量の経時変化

4. まとめ

嫌気性ろてん塔法では高濃度の浮遊性有機性廃水をも効率的に処理すること、塔内ではその中間層に高濃度浮遊物層が存在し、それが処理効果を高めていることなどが認められた。

参考文献

1. 長谷川 信夫 下水協誌 Vol 18, NO. 211, p42~51 (1981)
2. McCarty et al Proc. 22nd Ind. Waste Conf., W. Lafayette, Ind., Ext. Ser. 129 (1969)